

Технологическая Схема Получения Нитрита Кальция

З. Т. Рузиева

Доц. КИЭИ

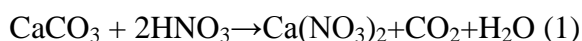
Ж. Кучкелдиев

Студент

Абстрактный: Опыты проводили на лабораторной установке состоящей из стеклянного реактора, снабжённого лопастной мешалкой, помещённого в термостат; скорость вращения электродвигателя регулировали реостатным устройством и измеряли тахометром ТМ-ЗМ, с использованием датчика Д-1 мм. Температуру водяного термостата, нагревающего реактор, поддерживали с помощью контактного термометра ТК – 300 и электронного реле РТ – 230 с точностью $\pm 10^\circ\text{C}$.

Расчетное количество HNO_3 загружалось в реактор. Туда же постепенно добавляли известняк (в течение 3-4 мин). После загрузки перемешивали в течение заданного времени (в основном 40 мин). Затем полученная масса при перемешивании быстро разливалась в вакуум-фильтровальную установку. Весовым методом определялось количество твердой и жидкой фаз.

Необходимое количество азотной кислоты для разложения рассчитывали по уравнению реакции:



Результаты исследования зависимости степени разложения известняка от нормы азотной кислоты и размера частиц представлены на (рис. 1).

Анализ данных показывает, что при увеличении концентрации HNO_3 от 15 до 45% степень разложения известняка за 40 мин возрастает в 1,15 раза, а с дальнейшим повышением - в 1,12 раза.

Из рис. 1 также видно, что размер частиц сильно влияет на степень разложения известняка. С увеличением размера частиц от 0,014 – до 2,00 мм степень разложения известняка снижается от 87,0; 97,5; 98,5 и 96,5 соответственно до 78,0; 79,5; 80,0 и 80,5% для концентрации 15, 30, 45, 59% HNO_3 .

Из результатов этих исследований вытекает, что с повышением концентрации азотной кислоты абсолютная разница степени разложения увеличивается от 9,0 до 18,5%. Ускорение разложения известняка объясняется повышением активности водородных ионов азотной кислоты и увеличением поверхности контакта реагируемых компонентов в единице реакционного объема.

На кривой зависимости степени разложения известняка от концентрации азотной кислоты наблюдается изгиб при концентрации HNO_3 не более 45% (рис. 1).

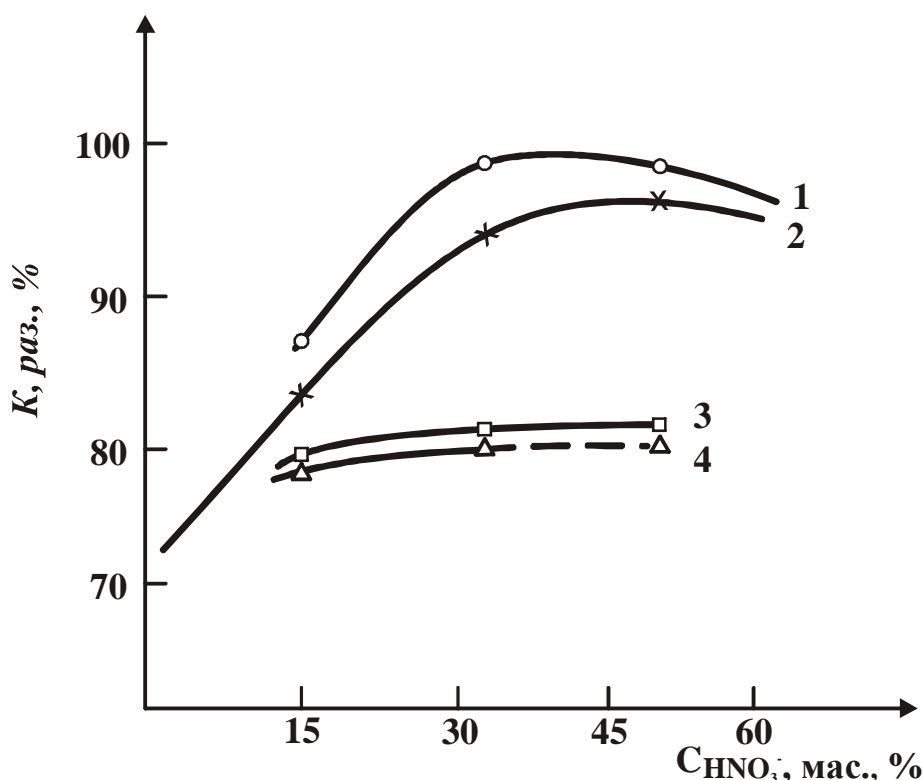


Рис. 1 Влияние концентрации азотной кислоты (C_{HNO_3} , мас.%) на коэффициент разложения известняка (K раз., %) 1-0,014 мм; 2-0,64 мм; 3-1,25 мм; 4-2,00мм.

Это объясняется тем, что при применении азотной кислоты концентрацией более 45%, образуется вязковатая масса, что снижает степень разложения. Кислотность фильтратов в зависимости от концентрации азотной кислоты и размеров частиц $CaCO_3$ колеблется в интервалах $-1,2 \div +7,6$. Значения pH раствора связаны не только со степенью разложения известняка, но и с концентрацией нитратов кальция в растворах. Например, при 95% - ной степени разложения с содержанием 19,97 и 34,62% $Ca(NO_3)_2$, кислотность растворов равняется 5,60 и 4,99 соответственно.

На кислотность растворов значительно влияет также содержание свободной азотной кислоты. Например, в образцах растворов при приблизительно одинаковом содержании $Ca(NO_3)_2$: (59,36 и 59,33%) значения pH равны 1,2 и 0,25 соответственно, т.к. у них разное содержание свободной азотной кислоты - 0,58 и 0,44 соответственно.

На рис. 1 и 2 представлена принципиальная технологическая схема и материальный баланс получения нитрита кальция.

Раствор нитрит – нитрата кальция, полученный в результате щелочной абсорбции (поз. 1) направляют на растворитель, куда одновременно подают азотную кислоту (поз. 3, рис. 1). Образующиеся растворы нитрита и нитрата кальция с составом P_0 (рис. 4.9) направляются на выпарной аппарат (поз. 5), где выпариваются при $120^\circ C$ до концентрации нитрита и нитрата кальция P_1 и начинает кристаллизоваться одноводный нитрит кальция. При изотермическом испарении при $120^\circ C$ до точки «П» состав жидкой фазы соответствует « P_2^I ». Полученная горячая пульпа с составом «П» направляется на кристаллизатор (поз. 6). Здесь при охлаждении раствора до $25^\circ C$ выделяются кристаллы $Ca(NO_2)_2 \cdot H_2O$, которые отделяют от раствора на барабанном вакуум- фильтре (поз. 7).

Полученный маточный раствор P_3 [45% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и 15,0% $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$] (поз. 9) с помощью центробежного насоса (поз. 10) направляется на выпарку или к потребителю в качестве нитрат – нитритного раствора кальция (ННК) как модификатор противоморозного действия.

Оптимальные условия проведения технологического процесса:

Концентрация известкового молока, г/л.....	100-140
Соотношение $\text{NO}:\text{NO}_2$, моль.....	(70-90):30-10)
Продолжительность орошения нитрозных газов, минут...	30
Температура в абсорбционной башне, $^{\circ}\text{C}$	30-40
Концентрация оборотного раствора нитрит – нитрата кальция, %.....	25-40
Температура в выпарном аппарате, $^{\circ}\text{C}$	120 $^{\circ}\text{C}$
Температура в кристаллизаторе, $^{\circ}\text{C}$	25
Температура при сушке влажного нитрита кальция в барабанной сушилке, $^{\circ}\text{C}$	100-110

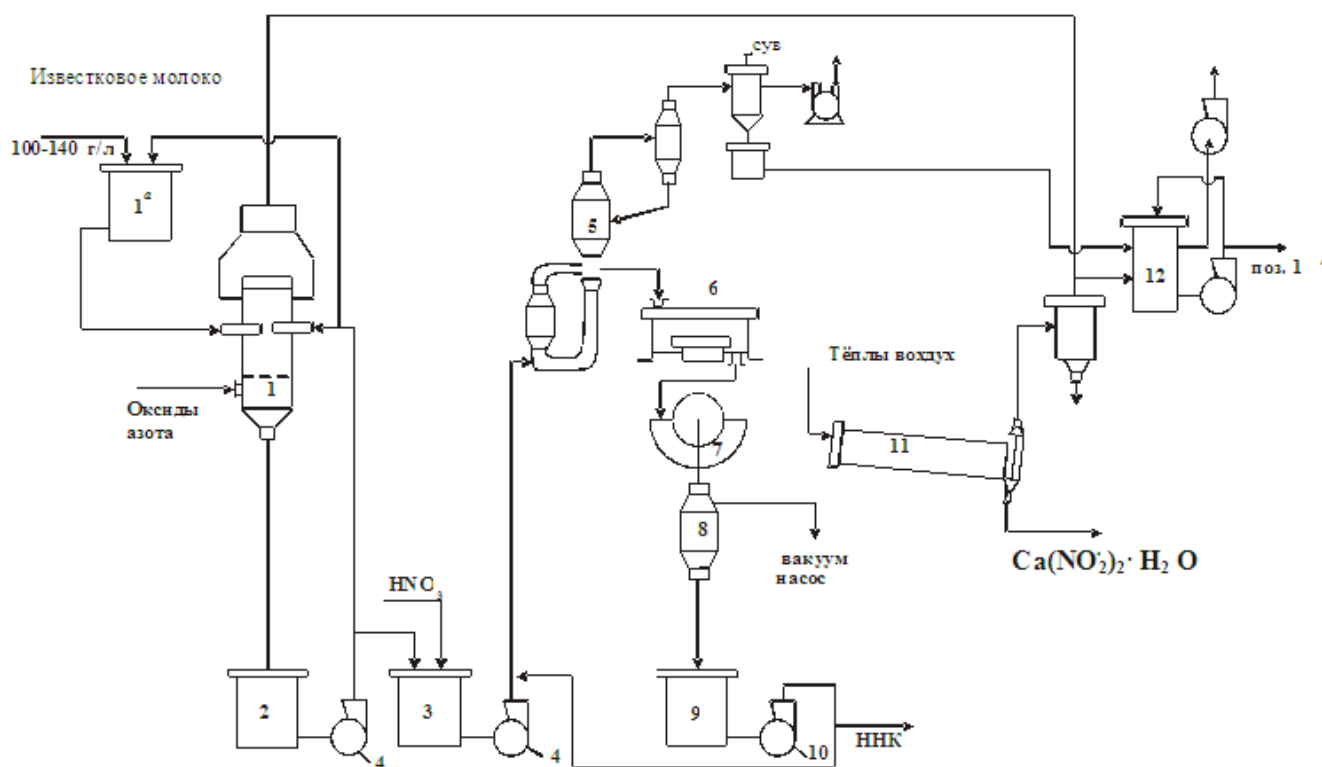


Рис. 1. Технологическая схема получения кальция нитрита

1 – Абсорбционная башня, 1а – наполнительный баки. 2,3,9 – Смесители. 4,10 – центробежные насосы. 5 – выпарной аппарат. 6 – кристаллизатор. 7 – Барабанный вакуум-фильтр. 8 – Ресивер. 11 – Барабанный сушильный аппарат. 12 – Скруббер.

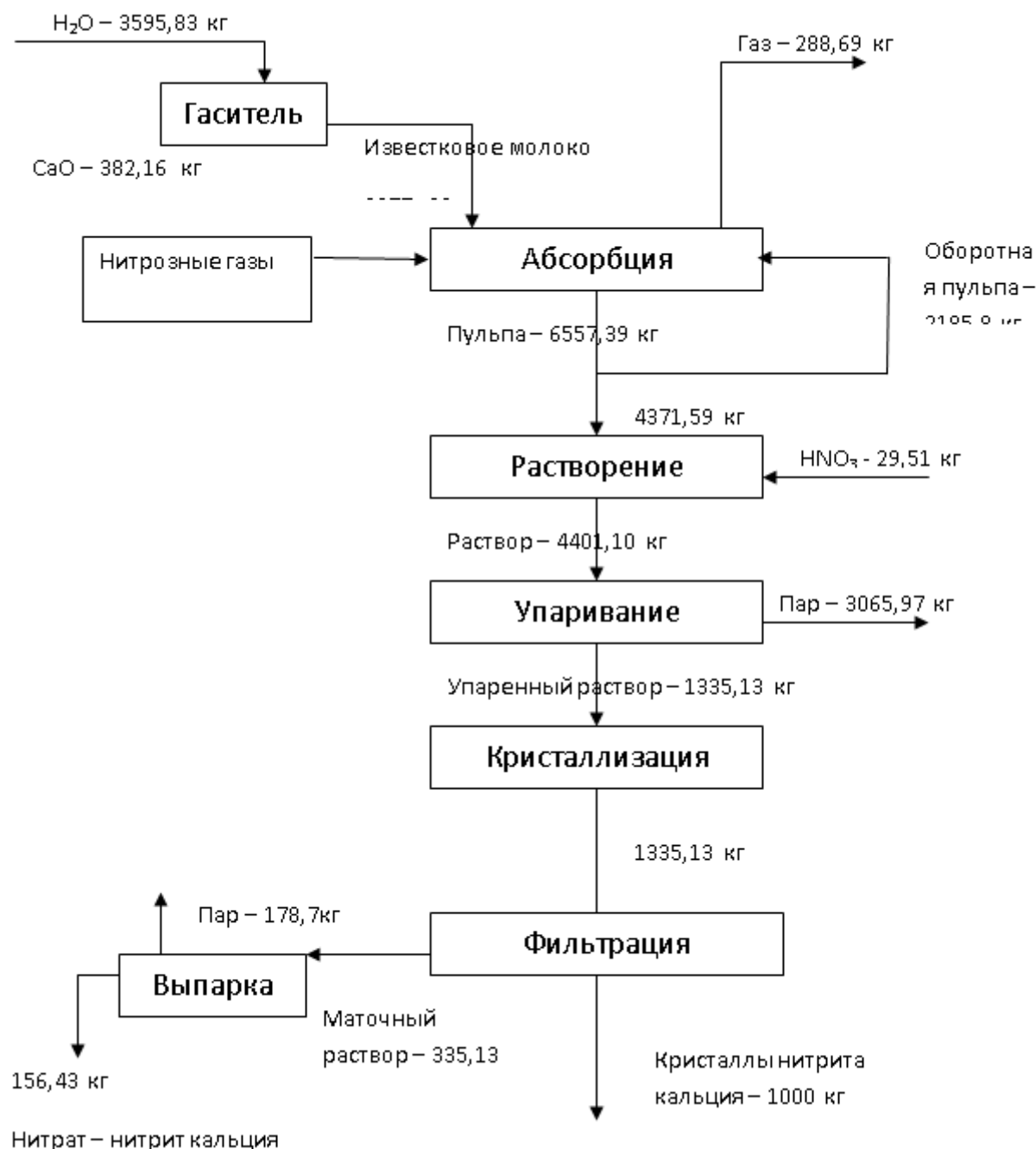


Рис. 2. Материальный баланс получения нитрита кальция.

Литература

1. Беглов Б.М. , Намазов Ш.С. , Дадаходжаев А.Т.и др. Нитрат кальция. Его свойства, получение и применение в сельском хозяйстве. Ташкент –«Мехнат» , - 2001. - 280 с.
2. ГОСТ 20851.1-75. Удобрения минеральные. Методы определения содержания азота. – М.: Изд-во стандартов. - 1986. – 20 с.

3. Мирзакулов Х.Ч., Жураева Г.Х., Якубов Р.Я., Эркаев А.У. Бардин С.В., Реймов А.М. Кинетика выщелачивания сульфата натрия Тумрюкского месторождения. // Узб. хим. журн. - 2005. - № 2. - 29-32 С.
4. Проценко А.В., Проценко П.И., Еремина Н.Н. Система Na^+ , Ca^+ // NO_2^- , NO_3^- . «Журн. неорг. химии», - 1971, - Т16, - №7, - 2009-2011 С.